(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115452566 A
(43)申请公布日 2022.12.09

(21)申请号 202210965474.4

(22)申请日 2022.08.12

(71)申请人 广州大学
地址 510006 广东省广州市大学城外环西路230号

(72)发明人 包宇 李聪 牛利 宋忠乾 刘振邦 马英明 虞恭鹏

(74)专利代理机构 广州高炬知识产权代理有限公司 44376
专利代理师 刘志敏

(51)Int.Cl.
G01N 3/08(2006.01)
G01N 3/20(2006.01)
G01N 3/02(2006.01)

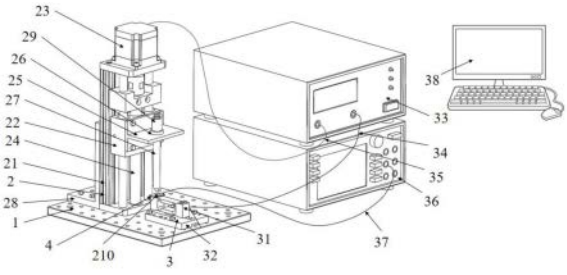
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种柔性力学传感器测试系统

(57)摘要

本发明公开了一种柔性力学传感器测试系统，其包括光学平板、加载机构和检测机构，其直线导轨竖向固设与光学平板上，滑块滑动连接于直线导轨上，直线导轨顶端固设有步进电机，滚珠丝杠固设于步进电机的动力输出端，且滚珠丝杠与滑块固定连接，滑块一侧还固设有安装板，安装板中心开设有安装孔，触压杆插接于安装孔内；检测机构设置于加载机构一侧，且检测机构与加载机构电性连接，检测机构包括压力传感器，压力传感器位于触压杆下方，测试件固定安装于压力传感器上。本发明采用触压杆和安装板之间采用插接安装的方式，并在触压杆上方放置砝码，产生的最大压力或拉力为触压杆和砝码所受重力之和，从而能够起到保护被测传感器和力学传感器的作用。



CN 115452566 A

1.一种柔性力学传感器测试系统,其特征在于:包括光学平板(1)、加载机构(2)和检测机构(3),

加载机构(2)固设于光学平板(1)上,加载机构(2)包括直线导轨(21)、滑块(22)、步进电机(23)、滚珠丝杠(24)、安装板(25)和触压杆(27),直线导轨(21)竖向固设与光学平板(1)上,滑块(22)滑动连接于直线导轨(21)上,直线导轨(21)顶端固设有步进电机(23),滚珠丝杠(24)固设于步进电机(23)的动力输出端,且滚珠丝杠(24)与滑块(22)固定连接,滑块(22)一侧还固设有安装板(25),安装板(25)中心开设有安装孔(26),触压杆(27)插接于安装孔(26)内;

检测机构(3)设置于直线导轨(21)一侧,且检测机构(3)与加载机构(2)电性连接,检测机构(3)包括压力传感器(31),压力传感器(31)位于触压杆(27)下方,测试件(4)固定安装于压力传感器(31)上。

2.根据权利要求1所述的柔性力学传感器测试系统,其特征在于:所述直线导轨(21)一侧还固设有加固板(28),且加固板(28)与所述光学平板(1)固定连接。

3.根据权利要求1所述的柔性力学传感器测试系统,其特征在于:所述触压杆(27)顶部放置有砝码(29)。

4.根据权利要求1所述的柔性力学传感器测试系统,其特征在于:所述检测机构(3)还包括转接件(32)、控制器(33)、第一导线(34)和第二导线(35),转接件(32)固设于所述光学平板(1)上,且所述压力传感器(31)与转接件(32)固定连接,控制器(33)设置于光学平板(1)一侧,压力传感器(31)通过第一导线(34)与控制器(33)电性连接,所述步进电机(23)通过第二导线(35)与控制器(33)电性连接。

5.根据权利要求4所述的柔性力学传感器测试系统,其特征在于:所述检测机构(3)还包括源表(36)和第三导线(37),源表(36)设置于所述光学平板(1)一侧,且源表(36)通过第三导线(37)与所述测试件(4)电性连接。

6.根据权利要求5所述的柔性力学传感器测试系统,其特征在于:所述控制器(33)和所述源表(36)均与电脑终端(38)电性连接。

7.根据权利要求4所述的柔性力学传感器测试系统,其特征在于:所述光学平板(1)和所述转接件(32)之间还固设有垫块(211)。

8.根据权利要求1所述的柔性力学传感器测试系统,其特征在于:所述触压杆(27)的底端和所述压力传感器(31)上均固设有夹持件(210)。

一种柔性力学传感器测试系统

技术领域

[0001] 本发明涉及传感器测试技术装置领域，更具体的，涉及一种柔性力学传感器测试系统。

背景技术

[0002] 可穿戴传感是近年来非常热门的研究领域，通过附着在皮肤表面的柔性传感器件，可以获取多种和人体生理状态相关的物理、化学、生物信号，进而应用于健康检测、运动辅助和远程诊断等场景。

[0003] 能够应用于人体表面信号检测的柔性力学传感器件，常用原理有电阻型、电容型、压电型等，这类器件应满足轻、薄、可弯折、可拉伸等要求，并且在产生弯折或拉伸形变时，以及在多次物理形变之后，应保持其力学检测的灵敏度。因此在传感器件的研发和测试过程中，需对其力学检测的灵敏度、稳定性、线性范围、响应时间等参数进行测试。而现有的力学性能测试设备的检测范围较大，分辨率不高，且对材料的形状和厚度有一定的要求，因此并不适用于柔性力学传感器的测试。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于现有的力学性能测试设备的检测范围较大，分辨率不高，且对材料的形状和厚度有一定的要求，因此并不适用于柔性力学传感器的测试。为了克服现有技术的缺陷，本发明提出了一种柔性力学传感器测试系统，触压杆和安装板之间采用插接安装的方式，并在触压杆上方放置砝码，使得加载机构在压缩或拉伸过程中，所能产生的最大压力或拉力为触压杆和砝码所受重力之和，从而能够起到保护被测传感器和力学传感器的作用，并且可以通过更换不同规格的砝码来调整加载机构的最大压力或拉力的值。

[0005] 为达此目的，本发明采用以下技术方案：

[0006] 一种柔性力学传感器测试系统，其包括光学平板、加载机构和检测机构；

[0007] 加载机构固设于光学平板上，加载机构包括直线导轨、滑块、步进电机、滚珠丝杠、安装板和触压杆，直线导轨竖向固设与光学平板上，滑块滑动连接于直线导轨上，直线导轨顶端固设有步进电机，滚珠丝杠固设于步进电机的动力输出端，且滚珠丝杠与滑块固定连接，滑块一侧还固设有安装板，安装板中心开设有安装孔，触压杆插接于安装孔内；

[0008] 检测机构设置于直线导轨一侧，且检测机构与加载机构电性连接，检测机构包括压力传感器，压力传感器位于触压杆下方，测试件固定安装于压力传感器上。

[0009] 在本发明较佳的技术方案中，所述直线导轨一侧还固设有加固板，且加固板与所述光学平板固定连接。

[0010] 在本发明较佳的技术方案中，所述触压杆顶部放置有砝码。

[0011] 在本发明较佳的技术方案中，所述检测机构还包括转接件、控制器、第一导线和第二导线，转接件固设于所述光学平板上，且所述压力传感器与转接件固定连接，控制器设置

于光学平板一侧，压力传感器通过第一导线与控制器电性连接，所述步进电机通过第二导线与控制器电性连接。

[0012] 在本发明较佳的技术方案中，所述检测机构还包括源表和第三导线，源表设置于所述光学平板一侧，且源表通过第三导线与所述测试件电性连接。

[0013] 在本发明较佳的技术方案中，所述控制器和所述源表均与电脑终端电性连接。

[0014] 在本发明较佳的技术方案中，所述光学平板和所述转接件之间还固设有垫块。

[0015] 在本发明较佳的技术方案中，所述触压杆的底端和所述压力传感器上均固设有夹持件。

[0016] 本发明的有益效果为：

[0017] 1、本装置能够在使测试件产生可控形变的同时，同步记录力学信号(包括压力或拉力)和电学信号(包括但不限于电压、电流、电阻、功率等)，且本装置具有压缩、拉伸、弯折三种形变模式，可以在三种模式之间快速切换。

[0018] 2、触压杆和安装板之间采用插接安装的方式，并在触压杆上方放置砝码，使得加载机构在压缩或拉伸过程中，所能产生的最大压力或拉力为触压杆和砝码所受重力之和，从而能够起到保护被测传感器和力学传感器的作用，并且可以通过更换不同规格的砝码来调整加载机构的最大压力或拉力的值。

[0019] 3、触压杆为可更换部件，通过更换触压杆顶端与被测传感器件接触部分的尺寸和材质，能够精确的控制压缩位置和压缩面积。

[0020] 4、压力传感器为通用器件，购买方便，且操作人员能够根据测试需要更换不同检测量程的传感器。

附图说明

[0021] 图1是本发明实施例的装置在进行压力测试时工作状态示意图；

[0022] 图2是本发明实施例的装置在进行拉力测试时工作状态示意图；

[0023] 图3是本发明实施例的装置在进行弯折测试时工作状态示意图。

[0024] 图中：

[0025] 1、光学平板；2、加载机构；21、直线导轨；22、滑块；23、步进电机；24、滚珠丝杠；25、安装板；26、安装孔；27、触压杆；28、加固板；29、砝码；210、夹持件；211、垫块；3、检测机构；31、压力传感器；32、转接件；33、控制器；34、第一导线；35、第二导线；36、源表；37、第三导线；38、电脑终端；4、测试件。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0027] 实施例

[0028] 如图1-3所示，实施例中提供的柔性力学传感器测试系统，其包括光学平板1、加载机构2和检测机构3，

[0029] 加载机构2固设于光学平板1上，加载机构2包括直线导轨21、滑块22、步进电机23、滚珠丝杠24、安装板25和触压杆27，直线导轨21竖向固设与光学平板1上，滑块22滑动连接于直线导轨21上，直线导轨21顶端固设有步进电机23，滚珠丝杠24固设于步进电机23的动

力输出端，且滚珠丝杠24与滑块22固定连接，滑块22一侧还固设有安装板25，安装板25中心开设有安装孔26，触压杆27插接于安装孔26内；

[0030] 检测机构3设置于直线导轨21一侧，且检测机构3与加载机构2电性连接，检测机构3包括压力传感器31，压力传感器31位于触压杆27下方，测试件4固定安装于压力传感器31上。

[0031] 本实施例中，光学平板1的两面都经过精密抛光，表面平整，通常被用作为基准平面，且光学平板1表面经过氧化处理，美观耐用。光学平板1上还开设有两个以上的螺纹孔，且两个以上的螺纹孔呈阵列布置。加载机构2用于向测试件4施加压力或拉力，检测机构3用于测量测试件4的电学参数，并测试件4受到的拉力或压力。其中，直线导轨21竖直固设于光学平板1的顶部，使得滑块22能够在竖直方向上滑动；步进电机23的输出端固设有联轴器，滚珠丝杠24通过联轴器与步进电机23连接，用于驱动滑块22上下滑动；安装板25通过紧固螺栓固定在滑块22远离直线导轨21的一侧，且安装孔26的直径大于触压杆27的直径，使得触压杆27能够在安装孔26内滑动。压力传感器31用于测量测试件4受到的压力或拉力，测试件4水平放置，且测试件4固定安装在压力传感器31上，触压杆27的与测试件4的顶端可以抵接。

[0032] 具体的，直线导轨21一侧还固设有加固板28，且加固板28与光学平板1固定连接。

[0033] 本实施例中，加固板28的L形结构，且加固板28两翼板之间的夹角为90°。加固板28的两翼板上均开设有螺栓孔，且加固板28的其中一个翼板通过紧固螺栓与光学平板1固定连接，使得操作人员能够方便的调整加固板28的安装位置，加固板28的另一个翼板通过紧固螺栓与直线导轨21固定连接，进而将直线导轨21固定在光学平板1上。

[0034] 具体的，触压杆27顶部放置有砝码29。

[0035] 本实施例中，触压杆27顶部设置有砝码安装平台，砝码29放置在砝码安装平台上。测试件4所能受到的最大压力或拉力为触压杆27和砝码29的总重力，通过更换不同规格砝码29，能够控制改变测试件4受到的最大压力或最大拉力。

[0036] 具体的，检测机构3还包括转接件32、控制器33、第一导线34和第二导线35，转接件32固设于光学平板1上，且压力传感器31与转接件32固定连接，控制器33设置于光学平板1一侧，压力传感器31通过第一导线34与控制器33电性连接，步进电机23通过第二导线35与控制器33电性连接。

[0037] 本实施例中，转接件32为矩形结构，转接件32表面开设有两个以上的螺栓孔，且转接件32通过紧固螺栓与光学平板1固定连接，从而方便调节转接件32的位置，并使得测试件4正好位于触压杆27的正下方。控制器33能够接收压力传感器31测量得到的压力数据，同时控制器33还能够驱动步进电机23运转，进而带动滑块22上下滑动，使得触压杆27对测试件4施加压力或拉力。

[0038] 具体的，检测机构3还包括源表36和第三导线37，源表36设置于光学平板1一侧，且源表36通过第三导线37与测试件4电性连接。

[0039] 本实施例中，源表36用于测量测试件4受压或受拉时的电学参数，包括电压、电流、电阻、功率等。

[0040] 在另一种实施方式中，可将源表36更换为LCR表或数字万用表，LCR表可用于检测测试件4的电阻、电容、电感、阻抗等参数，数字万用表可用于检测测试件4的电阻、电容、是

否导通等参数。

[0041] 具体的，控制器33和源表36均与电脑终端38电性连接。

[0042] 本实施例中，电脑终端38内预设有应用软件，用于控制整个装置自动运行，并自动记录测试件4的电学数据及所受拉力或压力数据，能够减轻操作人员的工作强度。此外，通过在电脑终端38内提前设定压力或拉力阈值、电学参数阈值，当测试件4受到的压力或拉力及电学参数中的任一项达到阈值后，能够控制步进电机23停止工作，从而实现自动停止测试或自动重复测试的目的。

[0043] 具体的，光学平板1和转接件32之间还设置有垫块211。

[0044] 本实施例中，通过设置不同规格的垫块211，能够改变转接件32的高度，进而达到调节测试件4的高度的效果。

[0045] 具体的，触压杆27的底端和压力传感器31上均固设有夹持件210。

[0046] 本实施例中，夹持件210能够夹持住测试件4，起到固定测试件4的作用。

[0047] 工作原理：在进行压力测试时，将测试件4通过夹持件210固定在压力传感器31上，同时根据测试要求选择对应规格的砝码29，并将其放置触压杆27的顶部，然后控制器33控制步进电机23启动，步进电机23带动滚珠丝杠24转动，滚珠丝杠24转动带动滑块22沿着直线导轨21向下移动，进而使得触压杆27的底端与测试件4接触，此时滑块22继续向下移动，测试件4在触压杆27和砝码29的重力作用下受到挤压，使得测试件4的电学参数发生变化，此时控制器33将测试件4受到的压力数据发送至电脑终端38，源表36将测试件4的电学参数发送至电脑终端38；

[0048] 在进行拉力测试时，通过设置垫块211将转接件32的高度加高，然后将测试件4竖向放置在垫块211的一侧，并将测试件4的底端固定在触压杆27上，测试件4的顶端固定在压力传感器31上，然后控制器33控制步进电机23启动带动滑块22下移，进而使得测试件4受到拉力作用，此时控制器33将测试件4受到的压力数据发送至电脑终端38，源表36将测试件4的电学参数发送至电脑终端38；

[0049] 在进行弯折测试时，将测试件4竖向放置在转接件32的上方，并将测试件4的顶端固定在触压杆27上，测试件4的底端固定在压力传感器31上，然后控制器33控制步进电机23启动带动滑块22下移，进而使得测试件4受到压力作用，进而发生弯折，此时控制器33将测试件4受到的压力数据发送至电脑终端38，源表36将测试件4的电学参数发送至电脑终端38。

[0050] 本发明采用触压杆和安装板之间采用插接安装的方式，并在触压杆上方放置砝码，使得加载机构在压缩或拉伸过程中，所能产生的最大压力或拉力为触压杆和砝码所受重力之和，从而能够起到保护被测传感器和力学传感器的作用。

[0051] 本发明是通过优选实施例进行描述的，本领域技术人员知悉，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以对这些特征和实施例进行各种改变或等效替换。本发明不受此处所公开的具体实施例的限制，其他落入本申请的权利要求内的实施例都属于本发明保护的范围。

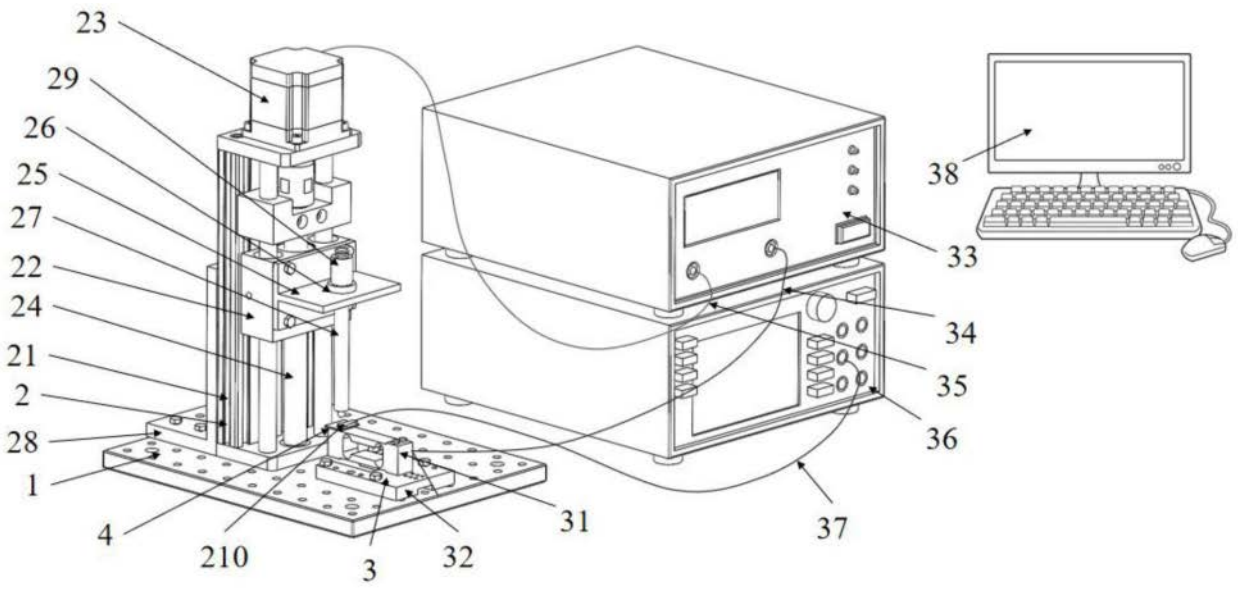

23
29
26
25
27
22
24
21
2
28
1
4
210
3
32
31
37
38
33
34
35
36

图1

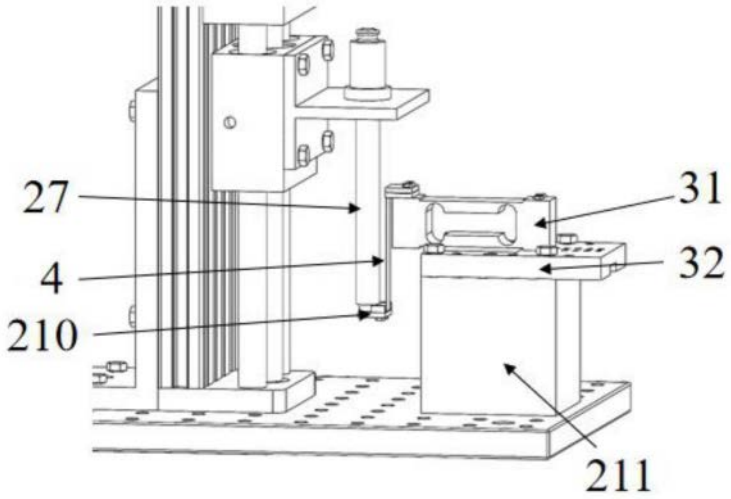

27
4
210
31
32
211

图2

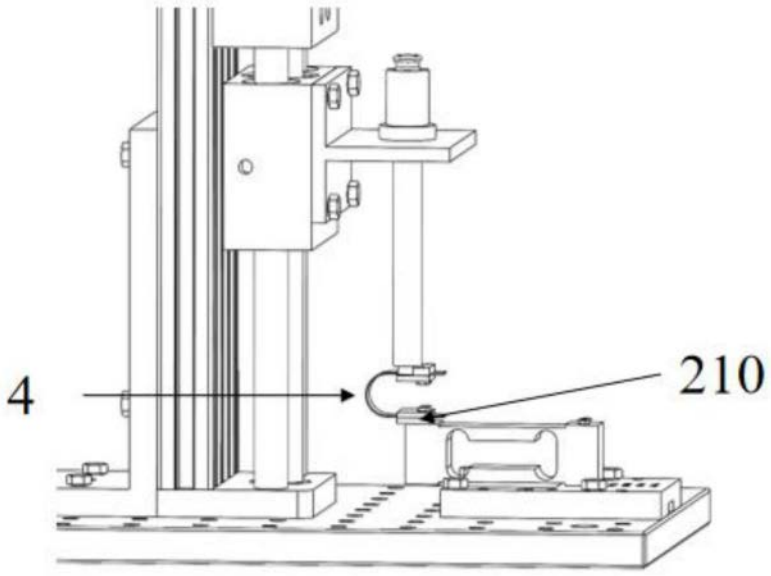


图3